

5. Устойчивый Крым. Энергетическая стратегия XXI века: сб. трудов. – Симферополь: «Экология и мир», 2001. – 400 с., ил., 8 с. цв. вкл.

УДК: 69.699.865

**О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ В КРЫМУ ЦИКЛА  
ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ СТЕКЛА В ПЕНОСТЕКЛО -  
ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЙ И ДОЛГОВЕЧНЫЙ УТЕПЛИТЕЛЬ**

***Шаленный Василий Тимофеевич***

*доктор техн. наук, профессор кафедры технологии, организации и управления  
строительством, профессор Крымского федерального университета им. В.И.*

*Вернадского, Академия строительства и архитектуры, г. Симферополь*

*E-mail: v\_shalennyj@mail.ru*

**ABOUT THE PRACTICABILITY OF ORGANIZATION THE RECYCLING  
METHODS OF GLASS WASTE IN FOAM GLASS IN CRIMEA -  
ENVIRONMENTALLY FRIENDLY AND DURABLE TERMAL  
INSULATION**

***Vasiliy Shalennyj***

*Dr. of technical science, academic of technology, organization and management of  
construction department, professor Academy of Construction and Architecture of the  
«V.I. Vernadsky Crimea Federal University», Simferopol*

**АННОТАЦИЯ**

Содержатся обоснования и предложения по технологии и организации в Крыму системы сбора и переработки отходов и боя стекла в пеностекло. Показаны преимущества и разработанные технологии использования пеностекла для наружного утепления и отделки строящихся и реконструируемых гражданских зданий. Помимо утилизации отходов стекла, эффект заключается и в энергосбережении при эксплуатации реконструируемых объектов, что также положительно влияет на экологическую ситуацию.

**ANNOTATION**

Article contains the rationale and some options about technology and organization of collecting and processing waste and glass breakage in foam glass in Crimea. Showed the advantages and the developed technologies of using foam glass for external thermal insulation and decoration of built and reconstructed buildings. In addition to recycling glass waste, the effect is also containing in energy saving during reconstruction buildings, which also has a positive effect on the ecological situation.

**Ключевые слова:** отходы стекла; пеностекло; технология утепления.

**Keywords:** glass waste; foam glass; thermal insulation technology.

К сожалению, до настоящего времени, в Крыму не существует полного цикла глубокой переработки твердых бытовых отходов, а все они вынужденно складываются на специально отведенных площадках-полигонах, нанося непоправимый вред окружающей среде. В этих отходах, кроме прочего, также часто полезного сырья, находится определенное количество стеклотары и боя стекла. Находясь в отвалах упомянутых полигонов, этот материал, на столетия и даже тысячелетия, не изменит своих свойств, в то время как большая часть других отходов (органика, бумага и даже металл) со временем могут превратиться в экологически менее опасные продукты.

Источниками образования стекольного боя также являются многочисленные предприятия по изготовлению металлопластиковых окон, производящих стеклопакеты из листового, чаще всего китайского происхождения, стекла. Заменяя традиционные деревянные оконные рамы на металлопластиковые, старое стекольное заполнение этих рам также попадает в бытовые отходы, требующие транспортировки, хранения и утилизации.

С другой стороны, на Крымский полуостров, пока что в небольших объемах, поставляется также и пеностекло, снова чаще всего китайского, белорусского («Гомельстекло») и, только теоретически возможно, российского производства. Это объясняется тем, что производственные линии по изготовлению блоков и гранул пеностекла в Российской Федерации еще только проектируются и строятся. Эта технология, созданная в бывшем СССР еще в 30-х годах прошлого столетия, позволяет, при добавлении небольшого количества угольной пыли и расплавлении подготовленной шихты во вращающейся печи, из стекольного боя получать уникальный строительный материал, обладающей долговечностью, огнестойкостью, хорошими теплозащитными и звукоизолирующими свойствами. Отсюда исходит наше предложение организовать такое производство пеностекла, в виде гранул и стеновых блоков, из производственных и бытовых отходов, и в Крыму.

Для чего, в составе обще Крымского инновационного кластера «Повышение энергетической эффективности производства и ЖКХ с использованием возобновляемых источников энергии», технологической платформы «Устойчивое развитие Крыма», нами предлагается научно-техническое направление «Организация сбора, хранения и переработки боя стекла в пеностекло – долговечный, огнестойкий и экологически чистый материал для наружного утепления и отделки гражданских зданий в Крыму». Целям популяризации этого направления должен служить и настоящий доклад.

Безусловно, внедрение такой комплексной научно-технической программы (Рис. 1) требует, как существенных инвестиций, так и заинтересованного участия органов государственной власти, а главное, принципиальных изменений в сознании большинства населения и гостей Крымского полуострова. Ведь, пожалуй, самое сложное, это организация раздельного сбора, а затем и переработки всех твердых бытовых отходов. И тут без воспитания сознательности населения, а затем и работников коммунальных

служб, не обойтись. В г. Сочи нам приходилось наблюдать как, собранные в отдельные разноцветные контейнеры отходы, дворниками перегружались в один большой бункер мусороуборочного автомобиля.

В строительно-технологическом плане, вопрос использования полученных блоков из пеностекла в качестве утеплителя для наружного утепления гражданских зданий уже давно проработан. Здесь достаточно обратиться к технологической карте, разработанной специалистами уже упомянутого объединения «Гомельстекло», с целью расширения использования своих изделий при строительстве и реконструкции зданий и сооружений [1]. Возникающие проблемы с хрупкостью блоков пеностекла при их сверлении и последующем дюбелировании, а также долговечности самого стального крепежа, нами предложено решить его заменой на кронштейны из углепластика [6].

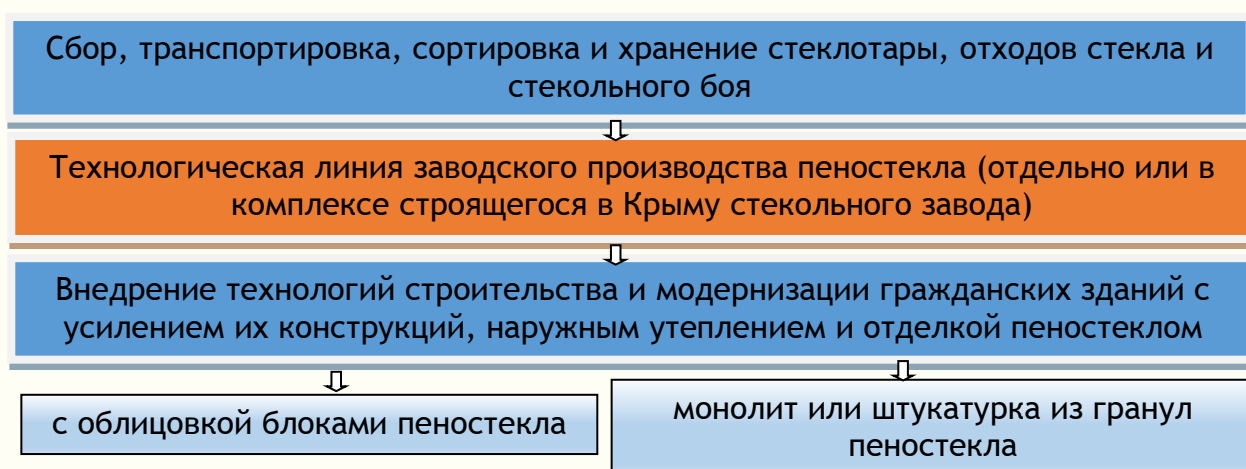


Рис. 1. Схема организации сбора, переработки и использования боя стекла в пеностекло – энергоэффективный, экологически чистый и долговечный строительный материал - утеплитель

Использование монолитного пеностекла в качестве утеплителя при модернизации жилых домов на той же конференции предлагали и специалисты Сочинского государственного университета [4, с.106]. Там мы впервые представили результаты сравнительной оценки применения блоков из пеностекла для утепления десятиэтажного жилого дома в г. Феодосия и его же утепление традиционным способом - «скрепленной» системой теплоизоляции и отделки, с использованием в качестве утеплителя блоков пенополистирола [7]. Несмотря на относительную дешевизну такого утеплителя, при комплексном учете большинства определяющих устройство и эксплуатацию системы факторов, вариант использования блоков из пеностекла оказался даже более предпочтительным [8].

Причем здесь не учитывались такие показатели, как возможность утилизации отходов стекольного боя, а также утилизации самих утеплителей:

пеностекло можно повторно использовать после переработки, с пенополистиролом же возникают трудности и с этой точки зрения, а срок службы утеплителя из пеностекла ограничивается практически только сроком службы самого строительного объекта. Кроме того, возникающие время от времени пожары на высотных зданиях, использовавших наружное утепление пенополистиролом, причем в разных странах, иногда с тяжелыми последствиями, наводят на мысль о запрете его использования вообще.

Кроме использования пеностекла в виде стеновых блоков [6 - 8], нами продолжается разработка технологии наружного утепления и отделки монолитным пеностеклом в виде штукатурки (при толщине утепляюще-отделочных слоев до 5 см) или монолитного бетона - при большей толщине. Эту задачу, с правовой защитой предлагаемого технологического оснащения, решали и решают магистранты Тупицын Д.С. [2, 5], Вознюк С.С. и Кузнецов В.В.

При малых толщинах утеплителя предлагается производить оштукатуривание по предварительно установленным на регулировочных винтах оцинкованным профилям-направляющим (Рис. 2), а при больших – предварительный монтаж с выверкой инвентарных опалубочных щитов из влагостойкой фанеры. В образованную полость между стеной и щитом подается бетонная смесь с заполнителем гранулами пеностекла, уплотняется и выдерживается до набора распалубочной прочности. После чего щиты снимают, а полученную наружную поверхность затирают и производят ее окончательную отделку.

Таким образом, вопросы использования пеностекла в строительном производстве нами уже в достаточной степени проработаны, технология переработки стекольного боя в пеностекло также известна и уже реализуется на производственных мощностях и в Российской Федерации, Беларуси и дальнем зарубежье. Необходимую доработку технологии могут осуществить специалисты соответствующих кафедр КФУ им. В.И. Вернадского, например, кафедры строительного инжиниринга и материаловедения (или других научно-проектных организаций, имеющих соответствующий опыт). Приглашаем их к сотрудничеству. Ведь назрела необходимость разработки у утверждения региональной программы реализации изложенных предложений. Или же они могут стать отдельным разделом обще крымской программы организации раздельного сбора, хранения и глубокой переработки твердых бытовых и производственных отходов. Иначе и в Крыму повторится, известный на сегодня, негативный опыт Львова, Подмосковья и других регионов.

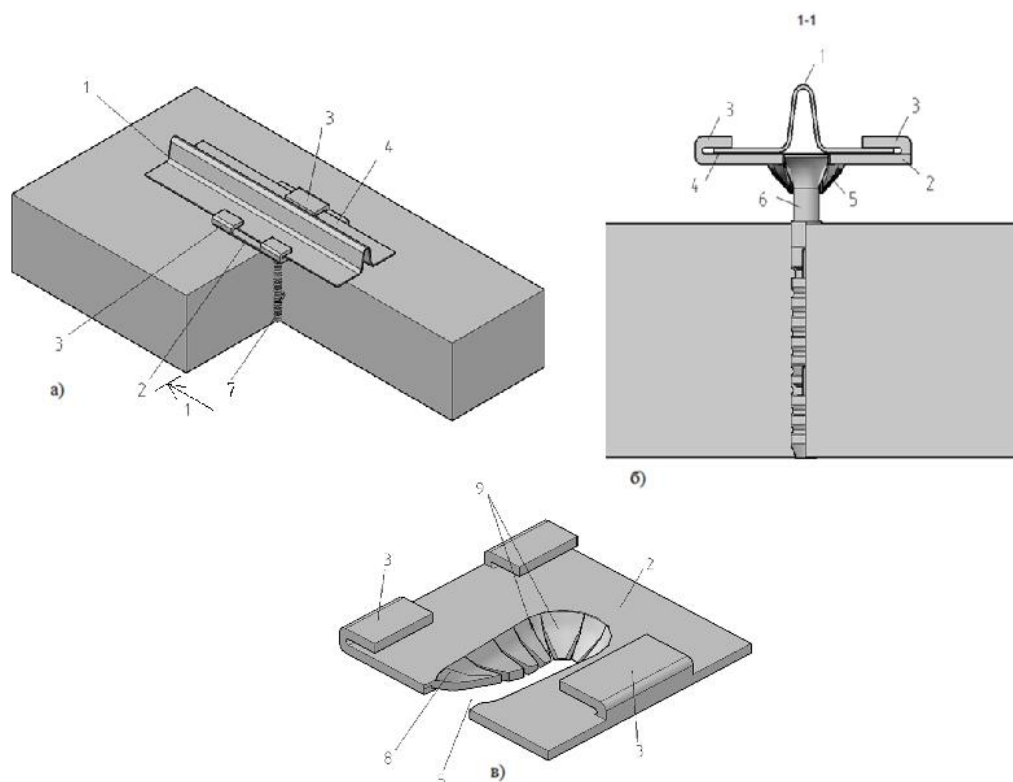


Рис. 2. Схема устройства для крепления маячкового профиля для последующего бетонирования или оштукатуривания поверхностей раствором на основе гранул пеностекла: а) - готовая конструкция установленного и выверенного маячка 1 перед бетонированием поверхности; б) - тот же узел, разрез 1-1; в) - поясняет форму и элементы самого держателя 2: 3 – отгибы, 4 – паз под профиль 1; 5 – то же, под шуруп 6; 7 – дюбель, 8 – выштамповка под головку шурупа 6

### Список литературы

1. Бегунова Е. И., Голосова М. Л. Типовая технологическая карта на устройство изоляции наружных стен пеностеклом /Е.И. Бегунова, М.Л. Голосова //№887/6т-2003 //Гомель, 2003, 96с.

2. Герман А.С., Шаленный В.Т., Чубукчи Э.С. и Тупицын Д.А. Развитие технологии мокрой штукатурки стен путем создания нового инструмента для провешивания поверхностей и установки маяков //Строительство и техногенная безопасность. - 2013. - №46. - С.81-84.

3. Демидович Б.К. Пеностекло. Минск: Наука и техника, 1975, 248с.

4. Долговечность ограждающих и несущих конструкций каркасно-панельных зданий серии 1-335АС в условиях г. Сочи /Е. Е. Юрченко, Е. А. Юрченко, А. А. Какосьян, С. А. Кирия //Материалы 1X междунар. науч.-практич. конф. «Строительство в прибрежных курортных регионах», - 23-27 мая 2016г. – Сочи: РИЦ ФГБОУ ВО «СГУ». – 2016. – С.103-107.

5. Пат. №151746, Российская Федерация, МПК F16B 13/00 (2014.01) Устройство для крепления маячкового профиля /В. Т. Шаленный, Э. С. Чубукчи, Д. А. Тупицын. — патент № 89517 (UA); опубл. 10.04.2015, Бюл. № 10.

6. Пат. №162256 U1, Российская Федерация, МПК E04B01/76, E04F13/75 (2006.01). Система теплоизоляции стеновых конструкций /Т.Н. Романенко, В.Т. Шаленный, Е.И. Лесникова. - заявка №2015154841/03. – Заявл. 21.12.2015; опубл. 10.06.2016, Бюл. №16.

7. Шаленный В.Т., Романенко Т.Н., Лесникова Е.И. Сравнительная эффективность технологии утепления стен блоками из пеностекла с креплениями из углепластика //Материалы 1X междунар. науч.-практич. конф. «Строительство в прибрежных курортных регионах», - 23-27 мая 2016г. – Сочи: РИЦ ФГБОУ ВО «СГУ». – 2016. – С.98-102.

8. Шаленный В.Т., Романенко Т.Н., Лесникова Е.И. Усовершенствованная конструкция и сравнительная эффективность утепления блоками из пеностекла //Строительство и техногенная безопасность. – 2016. - №2(54). – С.61-64.